

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-114359

(43)Date of publication of application : 07.05.1996

(51)Int.Cl.

F25B 13/00  
F25B 13/00  
F24F 11/02  
F25B 1/00  
F25B 1/00

(21)Application number : 06-275647

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 15.10.1994

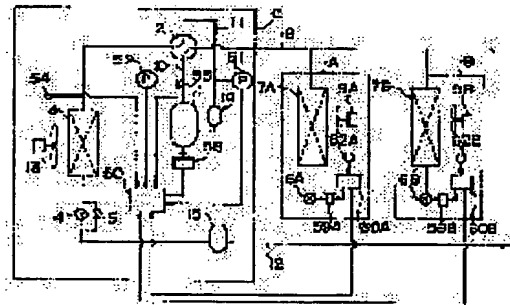
(72)Inventor : HIRAO TOYOTAKA  
KITAGAWA KATSUTOSHI

## (54) AIR CONDITIONER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent too much and too little circulating amount of refrigerant irrespective of the number operating indoor device during a heating operation, prevent the refrigerant from generating its flowing sound in a stop mode and further prevent an indoor temperature from being increase in an air blowing mode.

**CONSTITUTION:** There are provided means 51, 52, 53 and 54 for sensing the suction pressure, the discharging pressure of a compressor 1, the discharging pipe temperature and the ambient temperature; means for measuring the refrigerant circulating amount according to detected values of these sensing means; means for calculating a discharging pressure set value based on the value of the measured refrigerant circulating amount; and a discharging pressure control means for controlling the discharging pressure so that it may be equal to the calculated discharging pressure set value.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)5月7日

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(74) 代理人 弁理士 菅沼 徹 (外2名)

[illegible]

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機、四方切換弁、室外熱交換器、室外送風機等を具備する 1 台の室外ユニットに対して、室内熱交換器、その液側に設置された室内絞り機構、室内送風機等を具備する複数台の室内ユニットを液側配管及びガス側配管を介して並列に接続し、上記複数台の室内ユニットを冷房又は暖房運転し得る空気調和機において、上記圧縮機の吸入圧力、吐出圧力及び吐出管温度並びに外気温度を検出する手段と、これら検出手段の検出値に基づいて冷媒循環量を判別する手段と、判別された冷媒循環量の大小に基づいて吐出圧力設定値を演算する手段と、この演算された吐出圧力設定値となるよう上記圧縮機の吐出圧力を制御する吐出圧力制御手段とを備えたことを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】 上記吐出圧力制御手段は上記圧縮機の回転数及び又は上記室内絞り機構の開度を制御する手段からなることを特徴とする請求項 1 記載の空気調和機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は複数台の室内ユニットを冷房又は暖房運転しうる空気調和機に関する。

## 【0002】

【従来の技術及びその課題】 従来のこの種空気調和機の 1 例が図 5 に示されている。図 5 において、O は室外ユニットで、圧縮機 1、四方切換弁 2、室外熱交換器 3、室外送風機 13、室外絞り機構 4、逆止弁 5、レシーバ 15、アキュムレータ 14 を具備している。

【0003】 A、B、C はそれぞれ室内ユニットで、室内ユニット A は室内熱交換器 7A、室内絞り機構 6A 及び室内送風機 9A を具備している。また、室内ユニット B は室内熱交換器 7B、室内絞り機構 6B 及び室内送風機 9B を具備している。同様に、室内ユニット C は室内熱交換器 7C、室内絞り機構 6C 及び室内送風機 9C を具備している。これら複数台の室内ユニット A、B、C は室外ユニット O に対して液側配管 12 及びガス側配管 8 を介して並列に接続されている。

【0004】 この空気調和機の冷房運転時には、四方切換弁 2 は破線で示すように切り換えられる。すると、圧縮機 1 から吐出されたガス冷媒は吐出管 10、四方切換弁 2 を経て室外熱交換器 3 に入り、ここで室外送風機 13 によって送られた外気に放熱することによって凝縮液化する。

【0005】 この液冷媒は逆止弁 5、レシーバ 15、液側配管 12 を経て室内ユニット A、B、C に並列に流入し、その室内絞り機構 6A、6B、6C を流過する過程で絞られることにより断熱膨張した後、室内熱交換器 7A、7B、7C に入り、ここで室内送風機 9A、9B、9C によって送られる室内空気を冷却することによって蒸発気化する。このガス冷媒はガス側配管 8、四方切換弁 2、吸入管 11、アキュムレータ 14 を経て圧縮機 1 に戻る。

【0006】 空気調和機の暖房運転時には、四方切換弁 2 は実線で示すように切り換えられる。すると、圧縮機 1 から吐出された冷媒は吐出管 10、四方切換弁 2、ガス側配管 8、室内熱交換器 7A、7B、7C、室内絞り機構 6A、6B、6C、液側配管 12、レシーバ 15、室外絞り機構 4、室外熱交換器 3、四方切換弁 2、吸入管 11、アキュムレータ 14 をこの順に経て圧縮機 1 に戻る。

【0007】 複数台の室内ユニット A、B、C の中一部の室内ユニット、例えば、A を停止モードとする場合には、室内絞り機構 6A は全閉とされ、かつ、室内送風機 9A が停止される。また、この室内ユニット A を送風モードとする場合には、室内絞り機構 6A は全閉とされ、かつ、室内送風機 9A が駆動される。

【0008】 室外ユニット O の能力は複数台の室内ユニット A、B、C の運転台数及び運転中の室内ユニットの空調負荷に応じて圧縮機 1 の回転数及び室外送風機 13 の回転数を変更することによって調整される。

【0009】 この空気調和機においては、圧縮機 1 の吐出圧力が変化すると、高圧側ガス冷媒の密度が変化するため、図 6 に示すように、冷媒回路内各部の冷媒循環量が変化する。

【0010】 一方、この空気調和機の暖房運転中、複数台の室内ユニット A、B、C の中の一部、例えば、A を停止モード又は送風モード（以下、休止モードと言う）とすると、その室内絞り機構 6A が室内熱交換器 7A の液側に設置されており、かつ、これが全閉とされるので、室内熱交換器 7A 内に入ったガス冷媒が液化して溜り込む。

【0011】 従って、暖房運転時室内ユニットの運転台数の変化により休止中の室内ユニットの室内熱交換器内に溜り込む液冷媒量を考慮した必要冷媒量は図 7 に示すように変化する。しかるに、この空気調和機の冷媒回路内に封入されている冷媒量は一定であるため、室内ユニットの運転台数に応じて、図に斜線範囲で示すように、循環冷媒量の過不足が生じる。

【0012】 これを回避するため、冷媒回路内に多量の冷媒を封入し、室内ユニットの運転台数が多い場合に発生する余剰の冷媒をレシーバ 15 又はアキュムレータ 14 内に貯めて置くようにしていたが、これは冷媒封入量が多く、かつ、レシーバ 15 又はアキュムレータ 14 が大形となるので、コストが高くなるという問題があった。

【0013】 そこで、暖房運転中休止モードの室内ユニット、例えば、A の室内絞り機構 6A を微少開度として、微量の冷媒を流過させることにより室内熱交換器 7A 内に液冷媒が溜り込むのを防止していたが、停止モードの場合、室内送風機 9A が停止しているため、室内絞り機構 6A を流過する冷媒流動音が気になる。また、送風モードの場合、室内送風機 9A が運転されるため、室内熱交換器 7A は暖房能力を発揮し、室内温度が上昇してしまうという不具合があった。

50 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために発明されたものであって、その要旨とするところは、圧縮機、四方切換弁、室外熱交換器、室外送風機等を具備する1台の室外ユニットに対して、室内熱交換器、その液側に設置された室内絞り機構、室内送風機等を具備する複数台の室内ユニットを液側配管及びガス側配管を介して並列に接続し、上記複数台の室内ユニットを冷房又は暖房運転し得る空気調和機において、上記圧縮機の吸入圧力、吐出圧力及び吐出管温度並びに外気温度を検出する手段と、これら検出手段の検出値に基づいて冷媒循環量を判別する手段と、判別された冷媒循環量の大小に基づいて吐出圧力設定値を演算する手段と、この演算された吐出圧力設定値となるよう上記圧縮機の吐出圧力を制御する吐出圧力制御手段とを備えたことを特徴とする空気調和機にある。

【0015】上記吐出圧力制御手段を上記圧縮機の回転数及び又は上記室内絞り機構の開度を制御する手段から構成することができる。

【0016】

【作用】本発明においては、圧縮機の吸入圧力、吐出圧力及び吐出管温度並びに外気温度の検出値に基づいて冷媒循環量を判別する。そして、判別された冷媒循環量の大小に基づいて演算された吐出圧力設定値になるよう圧縮機の吐出圧力を制御する。

【0017】

【実施例】本発明の1実施例が図1ないし図4に示され、図1は系統図、図2は制御ブロック図、図3は制御フローチャート、図4は冷媒レベルと吐出圧力設定値変化量との関係を示す線図である。

【0018】図1に示すように、圧縮機1の吸入圧力を検出する吸入圧力センサ51、圧縮機1の吐出圧力を検出する吐出圧力センサ52及び圧縮機1の吐出管10の温度を検出する吐出管温度センサ53及び外気温度を検出する外気温度センサ54が設けられている。これらセンサ51、52、53、54の検出値は室外コントローラ50に入力され、この室外コントローラ50は駆動手段58を介して圧縮機1に出力してその回転数を制御するようになっている。

【0019】室内ユニットAには運転モード設定手段62Aが設けられ、その設定モードは室内コントローラ60Aに入力される。同様に、室内ユニットBには運転モード設定手段62Bが設けられ、その設定値は室内コントローラ60Bに入力される。これら室内コントローラ60A、60Bは室外コントローラ50に接続されている。

【0020】これら室内コントローラ60A、60Bは絞り駆動手段59A、59Bを介して室内絞り機構6A、6Bに出力してその開度を制御するようになっている。その他の図示しない室内ユニットも同様である。

【0021】図2及び図3において、制御がスタートすると、予め定められたサンプリングタイム毎に吸入圧力センサ51、吐出圧力センサ52、吐出管温度センサ53、外

気温度センサ54によって圧縮機1の吸入圧力 $P_s$ 、吐出圧力 $P_d$ 、吐出管温度 $T_d$ 、外気温度 $T_{ao}$ が検出される。

【0022】検出された吸入圧力 $P_s$ 、吐出圧力 $P_d$ 、吐出管温度 $T_d$ 、外気温度 $T_{ao}$ は室外コントローラ50の適正冷媒量判別手段55に入力され、ここで冷媒循環量の過不足のレベル $L$ が判別される。

【0023】例えば、圧力比 $(P_d/P_s)_{abs}$ が設定値、例えば、4以上で、吸入圧力 $P_s$ が設定値、例えば、300kPa以下で、かつ、吐出管温度 $T_d$ が設定値、例えば、100℃以上の場合には冷媒レベル $L$ は-1と判別する。(ただし、外気温度 $T_{ao}$ により上記各設定値は補正される。)

【0024】例えば、 $(P_d/P_s)_{abs} > 4.5$ 以上、 $P_s < 250$ kPa、かつ、 $T_d > 110$ ℃ならば、冷媒レベル $L$ は-2と判別し、同様に冷媒量過多の場合も $P_d > 1.5$ MPa、かつ、 $T_d < 70$ ℃なら冷媒レベル $L$ は+1と判別される。

【0025】なお、冷媒レベル $L$ は-3(不足大)、-2(不足中)、-1(不足小)、0(適当)、+1(過多小)、+2(過多中)+3(過多大)が用意されている。

【0026】この判別された冷媒レベル $L$ は吐出圧力設定値演算手段56に入力され、かつ、吐出圧力センサ52から吐出圧力 $P_d$ が入力される。この吐出圧力設定値演算手段56には図4に示すような特性が記憶されており、これに基づいて吐出圧力設定器値 $S_p$ が決定される。

【0027】即ち、吐出圧力 $P_d$ が変化すると、高圧側ガス冷媒の密度が変化することに着目し、図4に示すように、冷媒量が不足の場合は、検出された吐出圧力 $P_d$ より吐出圧力設定値 $S_p$ を低くし、冷媒量が過多の場合には、吐出圧力設定値 $S_p$ を高くして循環冷媒量を冷媒封入量に近づける。

【0028】決定された吐出圧力設定値 $S_p$ が吐出圧力制御手段57に入力されると、吐出圧力制御手段57はこれに基づいてPID制御演算することによって圧縮機1の駆動周波数、即ち、回転数を決定し、これを圧縮機駆動手段58を介して圧縮機1に出力してその回転数を変更することによって吐出圧力 $P_d$ を吐出圧力設定値 $S_p$ に近づける。

【0029】吐出圧力設定値 $S_p$ と検出された吐出圧力 $P_d$ との差が大きい場合、即ち、 $|S_p - P_d| > 0.2$ MPaで、 $S_p - P_d > 0$ であれば、室内絞り機構の開度 $X$ を20ステップだけ増大する旨を決定し、 $S_p - P_d < 0$ であれば、室内絞り機構の開度 $X$ を20ステップだけ減少することを決定する。

【0030】この決定値は絞り駆動手段59A、59B—を介して室内絞り機構6A、6B—に出力され、その開度を制御することにより吐出圧力 $P_d$ を吐出圧力設定値 $S_p$ に近づける。

【0031】なお、暖房運転時における吐出圧力 $P_d$ は主に室内ユニットの空調負荷と室内熱交換器7A、7B—に流入する冷媒流量によって決まるが、冷媒流量を操作することにより吐出圧力 $P_d$ を制御することができる。従っ

て、圧縮機1の回転数、即ち、吐出量を変化させる方法、室内絞り機構6A、6B——の開度を変化させる方法のいずれか一方又は双方によって吐出圧力Pdを制御することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明においては、圧縮機の吸入圧力、吐出圧力及び吐出温度並びに外気温度の検出値に基づいて冷媒循環量を判別し、判別された冷媒循環量の大小に基づいて演算された吐出圧力設定値になるよう圧縮機の吐出圧力を制御するので、暖房運転時、室内ユニットが停止モードや送風モードになった場合でも室内絞り機構を全閉としうるので、冷媒循環量の不足を起こすことなく、また、停止モードにおける冷媒流動音、送風モードにおける室内温度の上昇を防ぐことができる。

【0033】また、小型のアクチュエータ、レシーバの採用が可能となるので、コストダウンが図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例に係る空気調和機の系統図である。

【図2】上記第1の実施例の制御ブロック図である。

【図3】上記実施例の制御フローチャート図である。

【図4】上記実施例における冷媒レベルと吐出圧力設定値変化量との関係を示す線図である。

【図5】従来の空気調和機の系統図である。

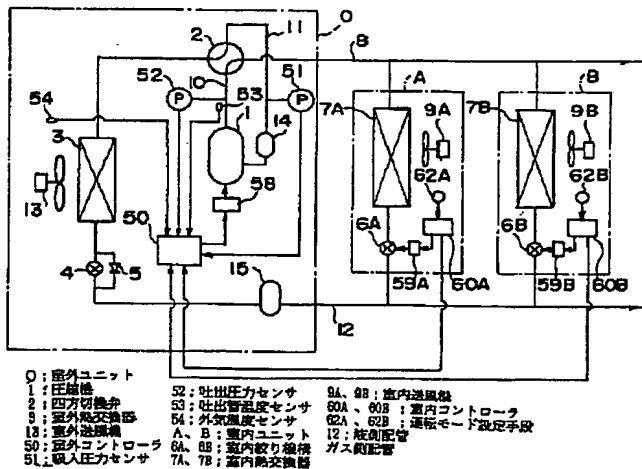
\*【図6】吐出圧力と冷媒循環量との関係を示す線図である。

【図7】室内ユニットの運転台数と冷媒量の関係を示す線図である。

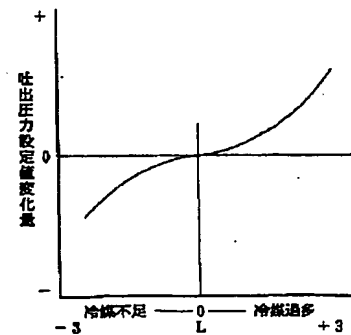
【符号の説明】

- 0 室外ユニット
- 1 圧縮機
- 2 四方切換弁
- 3 室外熱交換器
- 13 室外送風機
- 50 室外コントローラ
- 51 吸入圧力センサ
- 52 吐出圧力センサ
- 53 吐出管温度センサ
- 54 外気温度センサ
- A、B 室内ユニット
- 6A、6B 室内絞り機構
- 7A、7B 室内熱交換器
- 9A、9B 室内送風機
- 60A、60B 室内コントローラ
- 62A、62B 運転モード設定手段
- 12 液側配管
- 8 ガス側配管

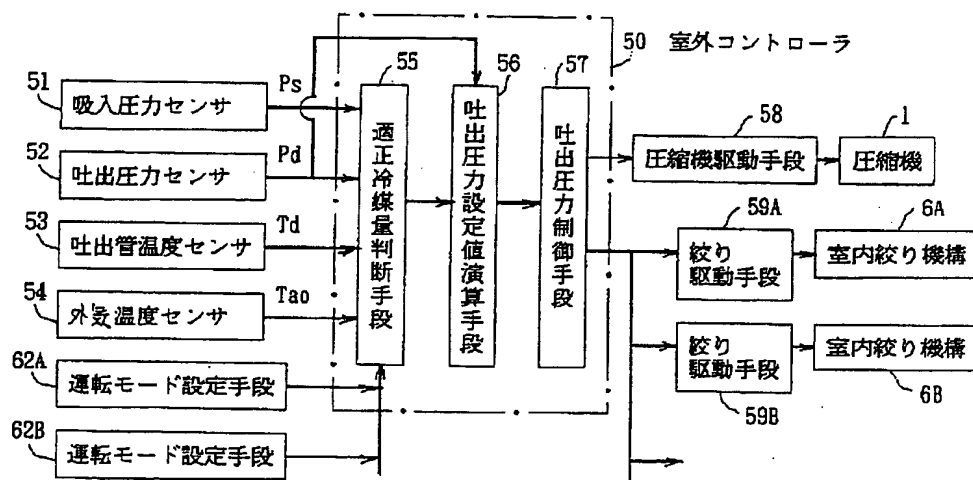
【図1】



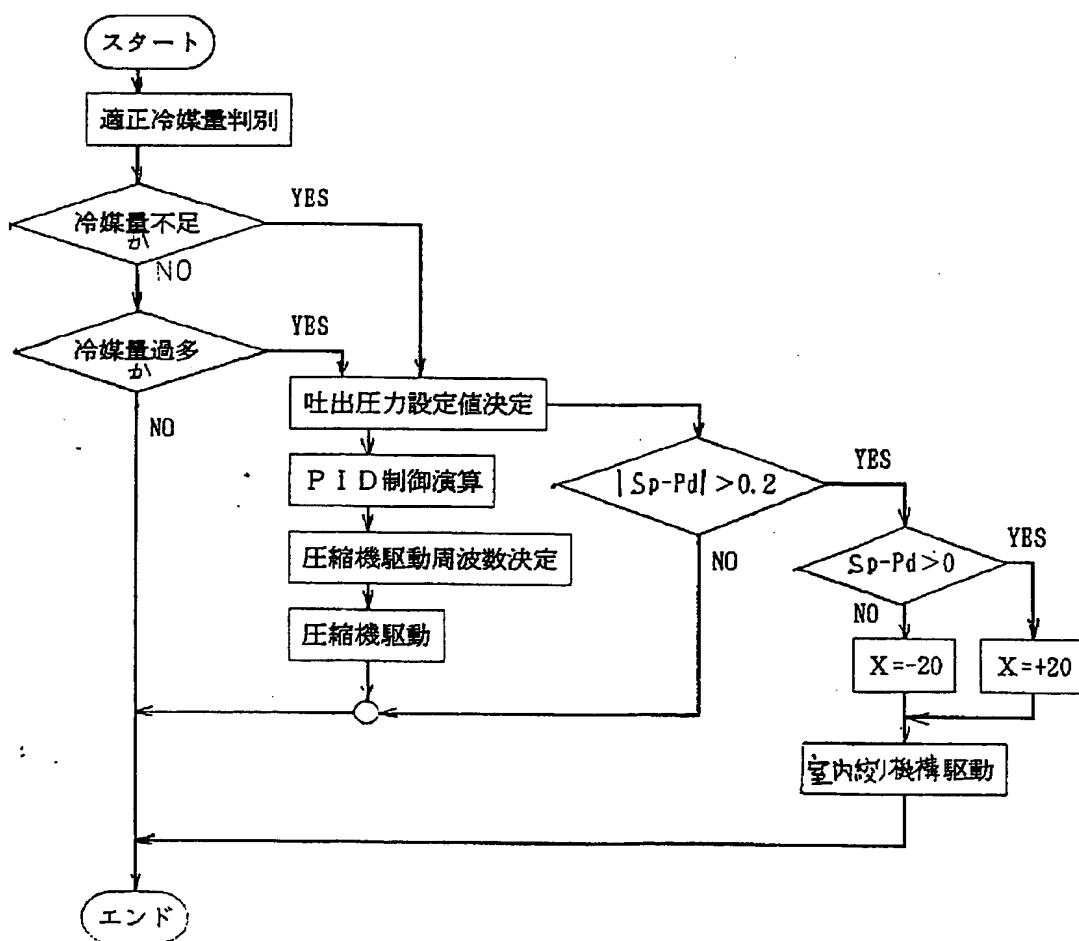
【図4】



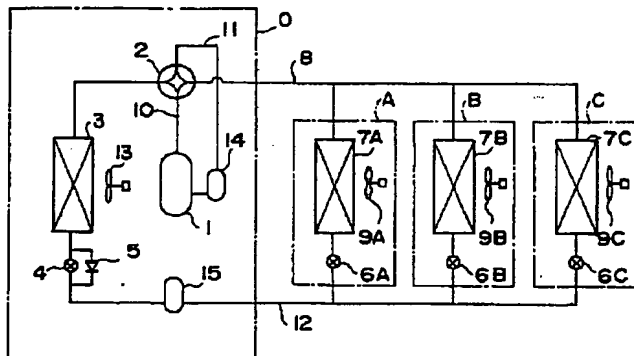
【図2】



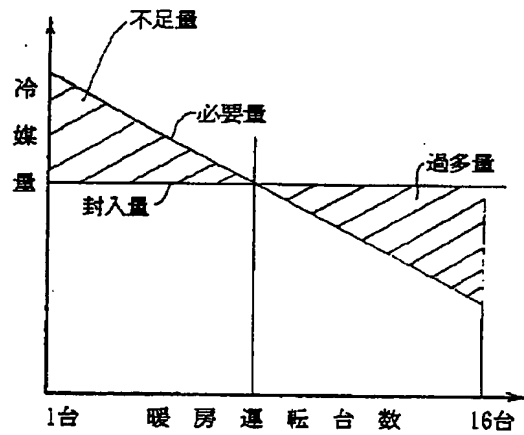
【図3】



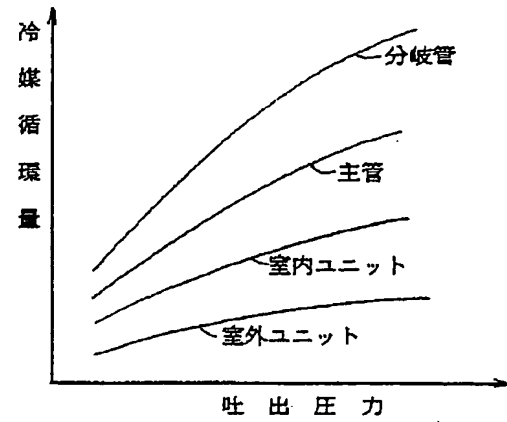
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 4 F 11/02

F 2 5 B 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F

3 0 4 F

3 7 1 J